

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Landasan Teori

##### 2.1.1 Bidang Radiologi

Radiologi adalah cabang Ilmu Kedokteran yang berhubungan dengan penggunaan semua modalitas yang menggunakan radiasi untuk diagnosis dan prosedur terapi dengan menggunakan panduan radiologi, termasuk teknik pencitraan dan penggunaan radiasi dengan sinar-X dan zat radioaktif. Peran radiografi dalam ilmu kedokteran semakin meningkat sejalan dengan berkembangnya pengetahuan saat ini. Penggunaannya dalam membantu diagnosis meningkat kira - kira 5% hingga 10% setiap tahun. Perkembangan teknologi radiologi telah memberi banyak manfaat bagi perluasan wawasan ilmu dan kemampuan dalam membantu menentukan diagnosis. Unit pelayanan radiologi merupakan salah satu instalasi penunjang medik yang berhubungan dengan studi dan penerapan berbagai teknologi pencitraan dengan menggunakan sumber pengion. Sumber radiasi pengion tersebut salah satunya yaitu sinar-X yang mempunyai daya tembus yang sangat besar sehingga mampu menembus bahan yang dilaluinya. Salah satu pemeriksaan yang dilakukan, yaitu pemeriksaan toraks.<sup>4</sup>

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1014/MENKES/SK/XI/2008 tentang standar pelayanan radiologi diagnostik di sarana pelayanan Kesehatan, bahwa perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang kedokteran telah banyak memberikan banyak manfaat dalam membantu pengobatan yaitu salah satunya melalui penggunaan radiologi diagnostik yang dapat mendeteksi berbagai jenis penyakit. Deteksi berbagai jenis penyakit dengan menggunakan fasilitas radiologi diagnostik yaitu pelayanan yang menggunakan radiasi ionisasi dan nonionisasi.<sup>11</sup>

Dalam pelayanan radiologi diagnostik terdapat tiga ruang lingkup antara lain :

- a. Pelayanan radiologi intervensional

Pelayanan radiologi intervensional adalah pelayanan untuk melakukan diagnosis dan terapi intervensi dengan menggunakan peralatan radiologi *X-ray*. Pelayanan ini memakai radiasi ionisasi dan radiasi nonionisasi.<sup>11</sup>

b. Pelayanan radiodiagnostik

Pelayanan radiodiagnostik merupakan pelayanan untuk melakukan diagnosis dengan menggunakan radiasi ionisasi/pengion, meliputi antara lain pelayanan *X-ray* konvensional, *Computed Tomography Scan/CT Scan* dan *mammografi*.<sup>11</sup>

c. Pelayanan pencitraan diagnostik

Pelayanan pencitraan diagnostik adalah pelayanan untuk melakukan diagnosis dengan menggunakan radiasi nonionisasi, yaitu pemeriksaan dengan *Magnetic Resonance Imaging/MRI* dan *USG*.<sup>11</sup>

## 2.1.2 Sinar-X

### 2.1.2.1 Definisi Sinar-X

Sinar-X adalah pancaran gelombang elektromagnetik yang sejenis dengan gelombang radio, cahaya tampak (*visible light*) dan sinar ultraviolet, tetapi dengan panjang gelombang yang sangat pendek yaitu hanya 1/10.000 panjang gelombang cahaya yang kelihatan. Karena panjang gelombangnya yang pendek, maka sinar-X dapat menembus bahan yang tidak tertembus sinar yang terlihat.<sup>12</sup>

### 2.1.2.2 Sejarah Perkembangan Sinar-X

Sejak penemuan sinar-X pada 8 November 1895 oleh fisikawan berkebangsaan Jerman Wilhelm Conrad, bidang radiologi diagnostik telah berkembang dengan cepat. Penggunaannya dalam membantu diagnosis meningkat kira-kira 5% hingga 10% setiap tahun. Kira-kira 80% dari kegiatan radiologi adalah pemeriksaan foto toraks. Dalam bidang medis, penggunaan sinar-X untuk pencitraan diagnostik telah digunakan selama lebih dari satu abad. Penggunaan sinar-X dalam bidang medis, berfungsi memberikan suatu informasi dari tubuh manusia, sehingga dokter dapat melakukan tindakan secara benar sesuai dengan informasi yang didapatkan.<sup>14</sup>

### 2.1.2.3 Manfaat sinar-X pada bidang Kedokteran

Dalam bidang medis sinar-X digunakan untuk membantu dalam menegakan diagnosis penyakit dan membantu mengkonfirmasi ada atau tidaknya suatu

penyakit atau cedera. Pemanfaatan radiasi di Indonesia diawasi oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN). Oleh karena itu, maka pemanfaatan sinar-X sebagai radiodiagnostik bidang kesehatan telah diatur oleh pemerintah dalam Peraturan Pemerintah Nomor 33 tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengan dan Keamanan sumber Radioaktif serta Surat Keputusan Kepala BAPETEN Nomor 01/Ka-BAPETEN/V-99 tentang Ketentuan Keselamatan Kerja dengan Radiasi. Dengan demikian segala sesuatu berkaitan pemanfaatan radiasi untuk radiodiagnostik harus dilakukan dengan bijaksana yang aman baik bagi manusia dan lingkungan.<sup>10</sup>

### **2.1.3 Foto Toraks**

#### **2.1.3.1 Latar Belakang Pemeriksaan Diagnostik Foto Toraks**

Pemeriksaan diagnostik radiologi foto toraks merupakan salah satu jenis pemeriksaan kesehatan yang paling sering dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat kesehatan seseorang. Pemeriksaan ini berfungsi untuk menilai kesehatan paru dan organ lain yang berada disekitarnya. Pada pemeriksaan foto toraks dapat terlihat gambaran dari jantung dan paru ketika sejumlah kecil radiasi melewati tubuh. Foto toraks merupakan pemeriksaan yang penting karena dapat membuktikan diagnosa dan menyingkirkan diagnosa banding seperti pneumonia, gagal jantung kongestif, tuberkulosis paru atau penyakit-penyakit paru dan jantung lainnya.<sup>16</sup>

Pemeriksaan paru tanpa pemeriksaan rontgen saat ini dapat dianggap tidak lengkap. Suatu penyakit paru belum dapat disingkirkan dengan pasti sebelum dilakukan pemeriksaan radiologi karena menurut beberapa ahli pemeriksaan radiologi toraks merupakan prediktor terbaik yang dapat mendeteksi berbagai kelainan sebelum timbul gejala-gejala klinis. Pada pemeriksaan foto toraks orang dewasa terlihat tulang-tulang toraks termasuk tulang-tulang rusuk, diafragma, jantung, paru-paru, klavikula, skapula dan jaringan lunak dinding toraks. Bagian toraks sendiri terbagi dua oleh mediastinum ditengah-tengah. Di sebelah kiri dan kanan mediastinum terdapat paru-paru yang berisi udara, yang oleh karenanya relatif radiolusen (hitam) bila dibandingkan dengan mediastinum.<sup>16</sup>

### 2.1.3.2 Foto Toraks Normal

Dalam penilaian yang tepat dan teliti terhadap gambaran dari foto toraks memerlukan pengetahuan yang mendalam mengenai anatomi normal toraks. Dalam keadaan normal, anatomi seseorang itu mungkin sangat berbeda satu dengan lainnya, sedangkan batas-batas antara yang sehat dan sakit kadangkadang sangat samar. Oleh kerana itu, untuk dapat mengetahui gambaran dari foto toraks apa yang sakit, maka terlebih dahulu perlu memiliki pengetahuan dasar tentang apa yang masih termasuk dalam batas - batas yang normal.<sup>6,17</sup>

Pada foto toraks orang dewasa dapat memperlihatkan tulang-tulang toraks termasuk tulang-tulang rusuk, diafragma, jantung, paru-paru, klavikula, scapula dan jaringan lunak dinding toraks. Toraks terbagi menjadi dua oleh mediastinum di tengah-tengah. Di sebelah kiri dan kanan mediastinum terdapat paru-paru yang berisikan udara, yang oleh karenanya relatif radiolusen (hitam) bila dibandingkan dengan mediastinum, dinding toraks dan bagian atas abdomen (putih). Kesemua tulang-tulang rangka toraks juga dapat dilihat dengan jelas, sehingga dapat pula diketahui bila ada kelainan pada tulang-tulang tersebut. Jaringan lunak dinding toraks, baik yang terletak di sebelah depan maupun belakang, mungkin merupakan bayangan luas yang menyelubungi isi toraks. Rongga toraks diisi oleh bangunan-bangunan yang densitasnya satu sama lain sangat berbeda, yaitu densitas yang tinggi dari jaringan lunak terhadap densitas yang rendah dari udara, hal ini memudahkan bangunan-bangunan tersebut dilihat. Di sebelah bawah rongga toraks dibatasi oleh kedua diafragma, di tengah-tengahnya tampak bayangan padat yang disebabkan oleh mediastinum, jantung, pembuluhpembuluh darah besar, akar paru, trakea dan bronki yang besar.<sup>17</sup>

Penelitian yang seksama terhadap suatu foto Rontgen toraks memerlukan pengetahuan yang mendalam tentang anatomi dan histologi paru. Umumnya untuk foto toraks pada bayi dan anak-anak berbeda halnya dengan foto toraks pada orang dewasa karena banyak sebab. Beberapa di antaranya karena sulitnya memperoleh foto dengan inspirasi yang baik, dan juga adanya perbedaan

anatomis antara bayi dan anak dengan orang dewasa. Pada anak-anak biasanya tulang - tulang pada dada lebih lebar dan costa lebih mendatar, kemudian diafragma lebih tinggi dan mediastinum superior terlihat lebih lebar dan jantung terlihat lebih membulat.<sup>18</sup>

### **2.1.3.3 Teknik Pembuatan Foto Toraks**

Teknik pemeriksaan radiografi toraks merupakan suatu pemotretan dengan menggunakan tegangan tabung yang cukup tinggi untuk memperlihatkan gambaran organ dan tulang yang ada di dalam toraks. Pemeriksaan radiografi toraks dilakukan untuk menilai jantung, paru, mediastinum dan dinding dada. Pemeriksaan radiografi toraks untuk menilai jantung dan paru sangat penting untuk penilaian awal dan merupakan pelopor untuk pemeriksaan berikutnya. Pembuatan radiografi toraks di gunakan besar kV yaitu 40-50 kV dari pembuatan radiografi untuk menilai bentuk organ dan struktur tulang yang ada di sekitarnya. *Focal spot* sebaiknya berukuran 0.6 – 1.5 mm, grid yang baik, dan *bucky focus (FFD)* berukuran 150 – 185 cm. Kecepatan *screen* kaset 200 adalah yang terbaik untuk toraks. Disamping itu, kualitas film harus baik. Pada faktor paparan sangat disarankan menggunakan *focal spot size* yang terkecil (0.6 – 1.5 mm) dan menggunakan kV yang tertinggi.<sup>3,5</sup>

### **2.1.3.4 Pemilihan Proyeksi Foto Toraks**

Untuk dapat menghasilkan gambaran radiografi yang baik, maka diperlukan pengetahuan mengenai teknik radiografi. Gambaran radiografi harus memiliki kualitas gambaran yang baik dilihat dari faktor densitas, kontras, detail dan ketajaman sehingga dapat memberikan informasi yang optimal dari suatu gambaran. Salah satu faktor penting dalam menghasilkan kualitas gambaran adalah dengan menentukan pengaturan faktor eksposi secara tepat. Hal yang harus diperhatikan dalam menggunakan faktor eksposi salah satunya adalah penggunaan arah sinar *Vertikal* dan *Horizontal* karena arah sinar berhubungan dengan menentukan posisi pasien. Pada umumnya pemeriksaan toraks digunakan proyeksi rutin yaitu *PA (posteroanterior)* dan *Lateral R atau L*. Dimana saat proyeksi toraks *PA(posteroanterior)* akan menghasilkan gambaran

jantung dengan bentuk normal sehingga menghasilkan gambaran yang baik sesuai dengan diagnosa.<sup>5,15</sup>

Namun, untuk pasien yang *non kooperatif* akan dibuat foto toraks dengan proyeksi *AP Supine* dengan arah sinar *Vertikal*. Tetapi untuk klinis tertentu seperti efusi pleura dibutuhkan proyeksi *AP* duduk tegak dengan arah sinar *Horizontal*, dimana posisi tersebut akan lebih terlihat jelas volume cairan di paru-paru dan gambaran jantung akan lebih terlihat pada batas normal. Proyeksi *lateral dekubitus* dibuat hanya apabila diduga ada cairan pleura tetapi tidak terlihat pada foto *PA* atau *lateral*. Proyeksi *lateral dekubitus* hanya dibuat setelah foto *PA* dan *lateral* diperiksa. Foto oblik iga hanya dibuat untuk kelainan-kelainan pada iga atau bila terdapat nyeri lokal pada dada yang tidak bisa diterangkan sebabnya dan hanya dibuat setelah foto rutin diperiksa. Bahkan dengan foto oblik yang bagus pun, fraktur iga tidak bisa dilihat.<sup>5,15</sup>

#### **2.1.3.5 Intrepretasi foto toraks**

Pembacaan foto harus dilakukan secara sistematis, yaitu :

1. Pertama diawali dengan memperhatikan identitas dari pasien untuk mencegah terjadinya kesalahan. Identitas terdapat pada label pada sudut foto. Pada label tercantum logo dan nama rumah sakit atau klinik, nomor foto, nama pasien, jenis kelamin, tanggal lahir atau usia, dan tanggal pembuatan foto.<sup>19,20</sup>
2. Memeriksa apakah sentrasi foto sudah benar dan foto dibuat pada inspirasi penuh. Foto yang dibuat pada waktu ekspirasi bisa menimbulkan keraguan karena bisa menyerupai suatu penyakit misal kongesti paru, kardiomegali, atau mediastinum yang lebar.<sup>19,20</sup>
3. Memeriksa apakah tulang-tulang (iga, klavikula, skapula) dalam keadaan normal.<sup>19,20</sup>
4. Memeriksa apakah posisi diafragma normal. Normalnya diafragma kanan biasanya 2,5 cm lebih tinggi daripada kiri.<sup>19,20</sup>
5. Memeriksa mediastinum superior apakah terdapat pelebaran atau adakah massa abnormal dan identifikasi trakea .<sup>19,20</sup>
6. Memeriksa apakah ada kelainan pada jantung dan pembuluh darah besar. Jantung berada pada mediastinum medial didalam pericardium. Diameter

jantung pada orang dewasa (foto berdiri) harus kurang dari separuh lebar dada.<sup>19,20</sup>

7. Semua corakan paru yang normal adalah vaskular. Kemudian periksa ukuran dan polanya apakah normal Bayangan pada daerah hilus harus memperlihatkan masing-masing pembuluh darah yang menggambarkan Arteri Pulmonalis dan vena-vena besar. Mungkin sulit untuk melihat vena-vena Pulmonalis yang lain. Hilus kiri normal lebih tinggi daripada hilus kanan.<sup>19,20</sup>

#### **2.1.4 Lama Studi**

Lama studi merupakan waktu yang dibutuhkan mahasiswa dalam menyelesaikan pendidikannya sesuai dengan jenjang masing-masing yang terhitung mulai dari awal masuk kuliah hingga dinyatakan lulus atau telah menyelesaikan masa studinya. Lama studi mahasiswa merupakan waktu yang dibutuhkan untuk menempuh suatu program studi pada tingkat strata-1 (S1). Terdapat faktor yang diduga mempengaruhi lama studi mahasiswa yaitu dari faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi faktor yang berasal dari dalam diri mahasiswa tersebut seperti tingkat kesibukan mahasiswa, kemampuan belajar, kemampuan dalam memecahkan masalah (tingkat kecerdasan) dan lainnya. Sedangkan dari faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar diri mahasiswa, seperti kondisi lingkungan, pergaulan, besar dukungan orang tua, prasarana dan sarana yang dimiliki dan lainnya.<sup>22</sup>

#### **2.1.5 Pengetahuan**

Pengetahuan merupakan hasil dari tahu yang terjadi setelah melakukan penginderaan terhadap suatu objek tertentu. Penginderaan tersebut menjadi panca indera manusia yaitu indera penglihatan, pendengaran, penciuman, perasa dan peraba. Pengetahuan merupakan domain yang sangat penting untuk terbentuknya tindakan seseorang. Apabila perilaku didasari pengetahuan, kesadaran dan sikap positif maka perilaku tersebut akan berlangsung lama (*long tasting*). Sebaliknya apabila perilaku itu tidak didasari oleh pengetahuan dan kesadaran maka tidak akan berlangsung lama.<sup>23</sup>

### 2.1.5.1 Tingkat Pengetahuan

Secara garis besar, pengetahuan yang dicakup dalam domain kognitif mempunyai enam tingkatan yakni:

1. Tahu (*Know*).

Tahu diartikan sebagai mengingat suatu materi yang telah dipelajari sebelumnya. Termasuk ke dalam pengetahuan tingkat ini adalah mengingat kembali (*recall*) terhadap suatu yang spesifik dari seluruh bahan yang dipelajari atau rangsangan yang diterima.<sup>23</sup>

2. Memahami (*Comprehension*).

Memahami diartikan sebagai suatu kemampuan dalam menjelaskan secara benar tentang obyek yang diketahui dan dapat menginterpretasikan materi tersebut secara benar.<sup>23</sup>

3. Aplikasi (*Application*).

Aplikasi diartikan sebagai kemampuan untuk menggunakan materi yang telah dipelajari pada situasi atau kondisi sebenarnya (*real*).<sup>23</sup>

4. Analisis (*Analysis*).

Suatu kemampuan untuk menjabarkan materi atau suatu obyek ke dalam komponen-komponen tetapi masih didalam suatu struktur organisasi tersebut dan masih ada kaitannya antara satu sama lain.<sup>23</sup>

5. Sintesis (*Synthesis*).

Sintesis menunjukkan kepada suatu kemampuan untuk meletakkan atau menghubungkan bagian-bagian di dalam suatu bentuk keseluruhan yang baru dari formulasi-formulasi yang ada.<sup>23</sup>

6. Evaluasi (*Evaluation*).

Evaluasi ini berkaitan dengan kemampuan untuk melakukan penilaian terhadap suatu materi atau obyek. Pengukuran pengetahuan dapat dilakukan dengan wawancara dan kuesioner yang menanyakan tentang isi materi yang ingin diukur dari subjek penelitian atau responden yang dipilih.<sup>23</sup>

### 2.1.5.2 Faktor yang Mempengaruhi Pengetahuan

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat pengetahuan seseorang yaitu:

1. Pendidikan

Pengetahuan dapat dipengaruhi dari pendidikan seseorang. Semakin tinggi tingkat pendidikan maka semakin banyak pengetahuan yang dimiliki seseorang.<sup>24</sup>

## 2. Umur

Umur mempengaruhi tingkat kematangan dan kekuatan seseorang dalam berpikir dan bekerja. Dari segi kepercayaan, masyarakat yang lebih dewasa akan lebih dipercaya daripada orang yang belum cukup tinggi kedewasaannya. Hal ini merupakan akibat dari pengalaman jiwa.<sup>24</sup>

## 3. Pekerjaan

Lingkungan pekerjaan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pengetahuan dimana hal ini dapat membuat seseorang memperoleh pengalaman dan pengetahuan, baik secara langsung maupun tidak langsung.<sup>24</sup>

## 4. Pengalaman

Pengalaman dapat mempengaruhi tingkat pengetahuan dimana semakin banyak pengalaman seseorang tentang sesuatu, maka akan semakin bertambah pengetahuannya akan hal tersebut.<sup>24</sup>

## 5. Sosial Budaya

Kebudayaan dan kebiasaan dalam keluarga berpengaruh terhadap pengetahuan, persepsi, dan sikap seseorang terhadap sesuatu.<sup>24</sup>

### **2.1.6 Standar Kompetensi Dokter**

#### **2.1.6.1 Pengertian Standar Kompetensi Dokter**

Menurut SK Mendiknas No. 045/U/2002 pengertian dari kompetensi merupakan seperangkat tindakan cerdas dengan penuh tanggung jawab yang dimiliki seseorang sebagai syarat untuk dianggap mampu oleh masyarakat dalam melaksanakan tugas - tugas dalam bidang pekerjaan tertentu. Pengertian kompetensi dokter secara lebih luas dari tujuan instruksional dibagi menjadi tiga ranah pendidikan, yaitu pengetahuan, psikomotor, dan afektif. Dengan dikuasainya standar kompetensi oleh seorang dokter, maka yang bersangkutan harus mampu mengerjakan tugas atau profesinya, mengorganisasikan tugasnya agar pekerjaan tersebut dapat dilaksanakan, tanggap dan tahu apa yang harus

dilakukan apabila terjadi sesuatu yang berbeda dengan rencana semula, menggunakan kemampuan yang dimiliki untuk memecahkan masalah di bidang profesinya dan melaksanakan tugas dengan kondisi berbeda. Penguasaan ilmu pengetahuan, keterampilan, sikap, dan perilaku merupakan landasan utama bagi dokter untuk dapat melakukan tindakan kedokteran dalam upaya pelayanan kesehatan. Dalam menjalani pendidikan kedokteran, seorang mahasiswa tidak hanya mendapatkan pengetahuan teoritis tetapi juga mendapatkan pengetahuan keterampilan.<sup>20,21</sup>

#### **2.1.6.2 Klasifikasi Standar Kompetensi Dokter**

Berbagai tindakan yang dikerjakan oleh seorang dokter diklasifikasikan empat tingkat kemampuan antara lain:

1. Tingkat kemampuan 1 : Mengenal dan menjelaskan.

Lulusan dokter mampu mengenal dan menjelaskan gambaran klinik penyakit dan mampu menjelaskan kepada pasien mengenai penyakit tersebut, selanjutnya menentukan rujukan yang paling tepat bagi pasien.<sup>20,22</sup>

2. Tingkat kemampuan 2 : Mendiagnosis dan merujuk.

Lulusan dokter mampu membuat diagnosis klinik penyakit pasien tersebut dan menentukan rujukan yang tepat untuk penanganan pasien selanjutnya.<sup>20,22</sup>

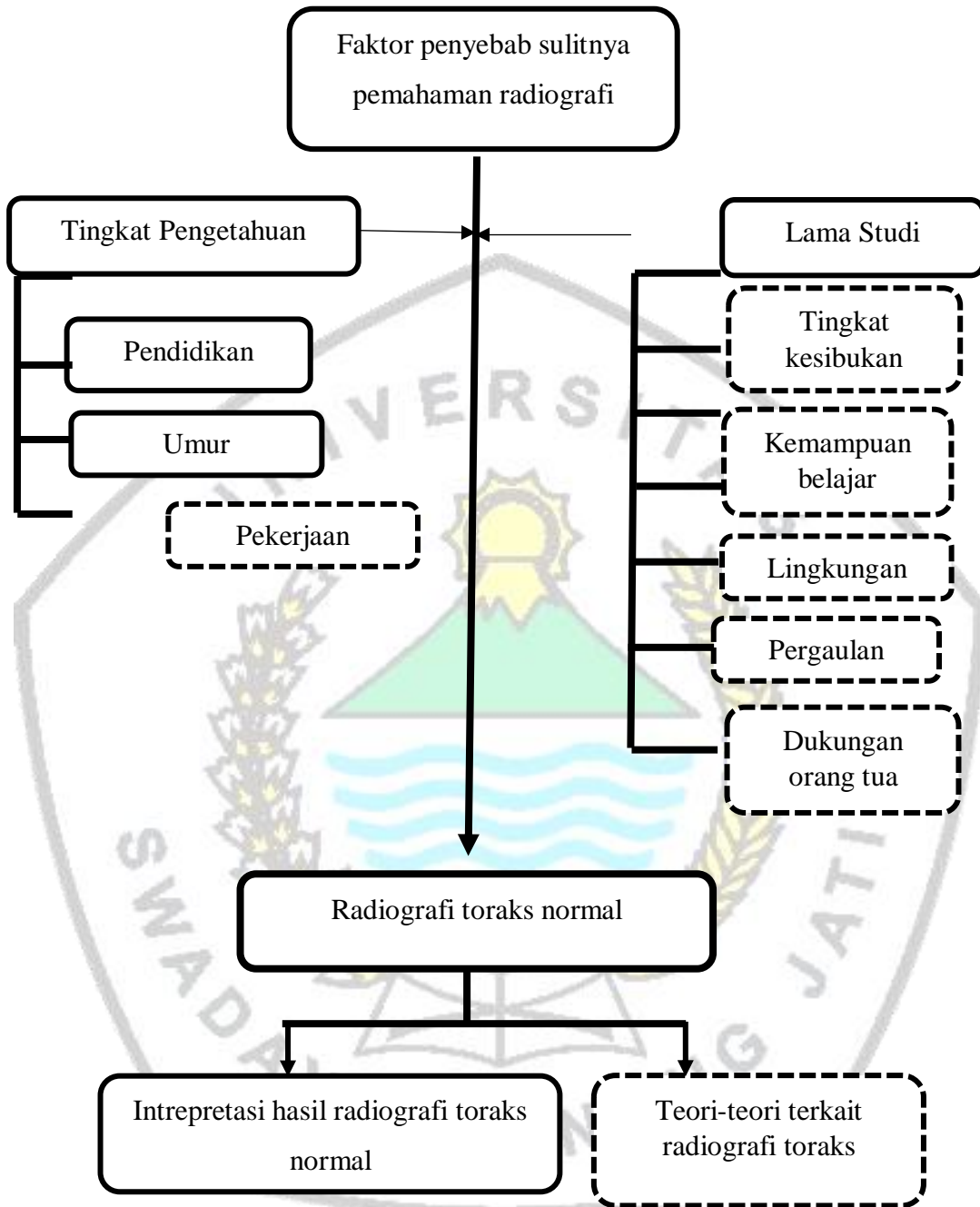
3. Tingkat kemampuan 3 : Mendiagnosis, melakukan penatalaksanaan awal, dan merujuk.

Lulusan dokter memiliki pengetahuan teoritis mengenai keterampilan ini baik konsep, teori, prinsip maupun indikasi, cara melakukan, komplikasi, dan sebagainya.<sup>20,22</sup>

4. Tingkat kemampuan 4 : Mampu melakukan secara mandiri.



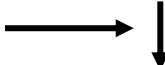
Lulusan dokter memiliki pengetahuan teoritis mengenai keterampilan ini (baik konsep, teori, prinsip maupun indikasi, cara melakukan, komplikasi, dan sebagainya). Selama pendidikan pernah melihat atau pernah didemonstrasikan, pernah menerapkan.<sup>20,22</sup>

## 2.2 Kerangka Teori

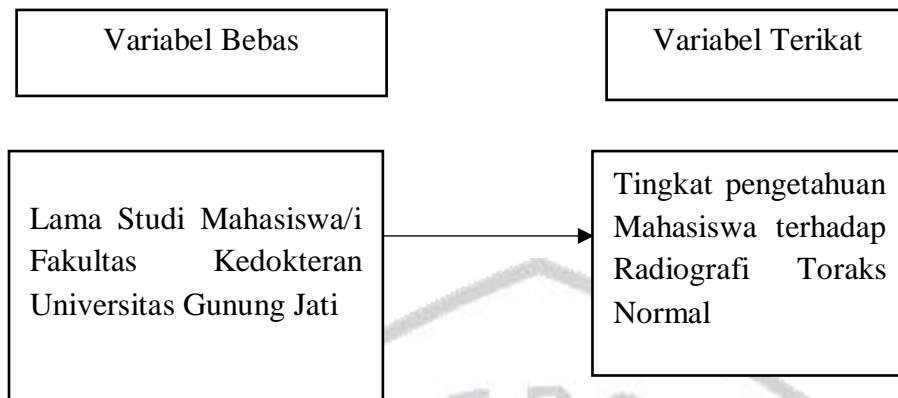


Gambar 1. Kerangka Teori

### Keterangan

- Yang diteliti = 
- Yang tidak diteliti = 
- Mempengaruhi = 

### 2.3 Kerangka Konsep



**Gambar 2. Kerangka Konsep**

### 2.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas, maka dapat disusun hipotesis yaitu terdapat hubungan antara lama studi terhadap pemahaman radiografi toraks normal.

